

Halsuanjärven II-vaiheen kunnostus

Opinnäytetyö

Hannu-Pekka Kämäräinen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Ympäristötekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä Hannu-Pekka Kämäräinen	
Työn nimi Halsuanjärven II-vaiheen kunnostus	
Päiväys 30.5.2012	Sivumäärä/Liitteet 38/4
Ohjaajat Yliopettaja Pasi Pajula (Savonia-AMK), Rakennustarkastaja Mauri Jussinmäki (Halsuan kunta), Vanhempi insinööri Susanna Airiola (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus)	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Halsuan kunta	
Tiivistelmä Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli valmistella Halsuanjärven kunnostussuunnitelma, joka täyttää vesilain mukaiset vaatimukset. Työn tilaajana sekä kunnostushankkeen aloittajana toimi Halsuan kunta. Suunnitelman tavoitteena oli säilyttää Halsuanjärvi järvenä, pysäyttää umpeenkasvu ja parantaa virkistyskäyttömahdollisuuksia lomakylän ja vapaa-ajan asutuksen osalta. Kunnostus parantaa kalaston elinolosuhteita ja mahdollistaa jopa esim. siikakannan elpymisen. Kunnostussuunnitelmaa varten oli selvitettävä järven tila sekä mahdolliset kuormituslähteet. Järven vedenlaatutietojen analysoinnin sekä valuma-alueen maankäytön perusteella laskettujen kuormitustietojen perusteella valmisteltiin alustava yleissuunnitelma, jossa tutkittiin eri kunnostusmenetelmiä. Yleissuunnittelun sekä järvellä suoritettujen ilmakuvauksen pohjalta valmisteltiin hankesuunnitelma, jossa esitettiin kunnostettavat alueet sekä kustannusarvio valituille kunnostusmenetelmille. Suunnitelman mukaan toteutettuna kunnostus parantaa järven ekologistia sekä virkistyskäytöllisiä arvoja, mutta vain väliaikaisesti. Tulevaisuudessa kunnostus joudutaan uusimaan, sillä järven umpeenkasvuun vaikuttavat ravinteet eivät vähene valituilla kunnostustoimenpiteillä. Työn tavoitteet kuitenkin täyttyvät näillä kunnostusmenetelmillä.	
Avainsanat kunnostushanke, kunnostussuunnitelma, kuormitus, umpeenkasvu, järvi	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Environmental Technology			
Author Hannu-Pekka Kämäräinen			
Title of Thesis Second Stage Rehabilitation of Lake Halsuanjärvi			
Date	30 May 2012	Pages/Appendices	38/4
Supervisors Mr Pasi Pajula, Principal Lecturer, Mr Mauri Jussinmäki, Building Inspector, Ms Susanna Airiola, Senior Engineer			
Client Organisation/Partners Halsua Municipality			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to prepare a rehabilitation scheme that meets the requirements of the Water Act at lake Halsuanjärvi. This thesis was commissioned by the municipality of Halsua, which was also the initiator of the rehabilitation project. The objective of the scheme was to maintain lake Halsuanjärvi as a lake, to stop the paludification of the lake and improve recreational opportunities for people of Halsua municipality and also resort and holiday homes. The rehabilitation will improve the living conditions of fish stocks and the local waterfowl population.</p> <p>For the scheme, the state of the lake and the potential sources of pollution were evaluated. After the water quality data analysis and the evaluation of the potential sources of pollution based on the land-usage of the lake's catchment area, a preliminary master scheme was made. In this scheme various rehabilitation methods were evaluated. Project planning was prepared based on the aerial photographs of the lake and the selected rehabilitation methods. The project plan retains the areas to be rehabilitated and the estimate of expenses.</p> <p>As the plan is implemented as planned the rehabilitation will improve the lake's ecological and recreational values. However, the rehabilitation process will have to be renewed in the future, because the selected methods do not reduce the nutrients affecting the growth of the aquatic vegetation.</p>			
Keywords Rehabilitation, paludification, lake			

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	8
2 KUNNOSTUSHANKKEEN ETENEMINEN	9
2.1 Aloitus	9
2.2 Järven tilan selvittäminen	10
2.3 Toimenpiteiden valinta ja mitoitus	10
2.4 Työt.....	10
2.5 Töiden lopetus ja jatkoseuranta	11
2.6 Vesilainmukaisen luvan hakeminen	11
3 HALSUANJÄRVEN KUNNOSTUSHANKE.....	13
3.1 Sijainti.....	13
3.2 Aloite	13
3.3 Aikaisemmat kunnostustoimenpiteet.....	13
3.4 Keskeisimmät ongelmat järvessä.....	14
3.5 Hankkeen tavoitteet.....	15
3.6 Vesilain mukainen luvan tarve.....	15
3.7 Yhteistyö ja viestintä	16
3.8 YVA-menettelyn tarve.....	16
4 VESISTÖN TILA	17
4.1 Vesistöalue ja hydrologia.....	17
4.2 Vedenlaatu	18
4.3 Sedimentti ja pohjan laatu	22
4.4 Kalasto, linnusto ja kasvillisuus.....	22
5 JÄRVEN VALUMA-ALUEEN KÄYTTÖ JA SUOJELU	24
5.1 Alueen maankäyttö ja järven käyttömuodot	24
5.2 Käyttömuodot ja rakenteet.....	24
5.3 Suojelualueet ja erityiskohteet	25
6 KUORMITUS.....	26
6.1 Ulkoinen kuormitus	26
6.2 Sisäinen kuormitus.....	28
7 YLEISSUUNNITTELU.....	29
7.1 Toimenpidevaihtoehdot	29
7.2 Vaihtoehto 0.....	29
7.3 Vaihtoehto 1	29
7.4 Vaihtoehto 2.....	30
7.5 Vaihtoehto 3.....	31
7.6 Tukevat toimenpiteet.....	32
7.7 Yhteenveto ja suositukset.....	33

8 HANKESUUNNITELMA.....	35
8.1 Toimenpiteiden kuvaus	35
8.2 Kustannusarvio	35
9 JOHTOPÄÄTÖKSET	37
LÄHTEET	38

LIITTEET

Liite 1 Halsuanjärven sijainti

Liite 2 Halsuanjoen valuma-alueet

Liite 3 Halsuanjärven kunnostuksen yleissuunnittelun toimenpidealue

Liite 4 Halsuanjärven II-vaiheen kunnostuksen hankesuunnitelma

1 JOHDANTO

Järven rehevöitymisellä tarkoitetaan sen tuotantoasteen nousua. Rehevöitymisen edistyessä orgaanista ainesta sedimentoituu järven pohjalle. Valuma-alueelta tulevat ainekset nostavat pohjasedimentin hapenkulutusta. Rehevöitymiseen vaikuttava minimiravinne Suomen oloissa on melkein aina fosfori, joskus typpi. Levien ja vesikasvien kasvua rajoittavat myös fysikaaliset ja kemialliset olosuhteet, kuten esimerkiksi valo, lämpö ja happamuus. Rehevöitymisen myötä syntyy tarve parantaa järven tilaa erilaisilla kunnostusmenetelmillä. (Ulvi ja Lakso 2005 s. 31-41)

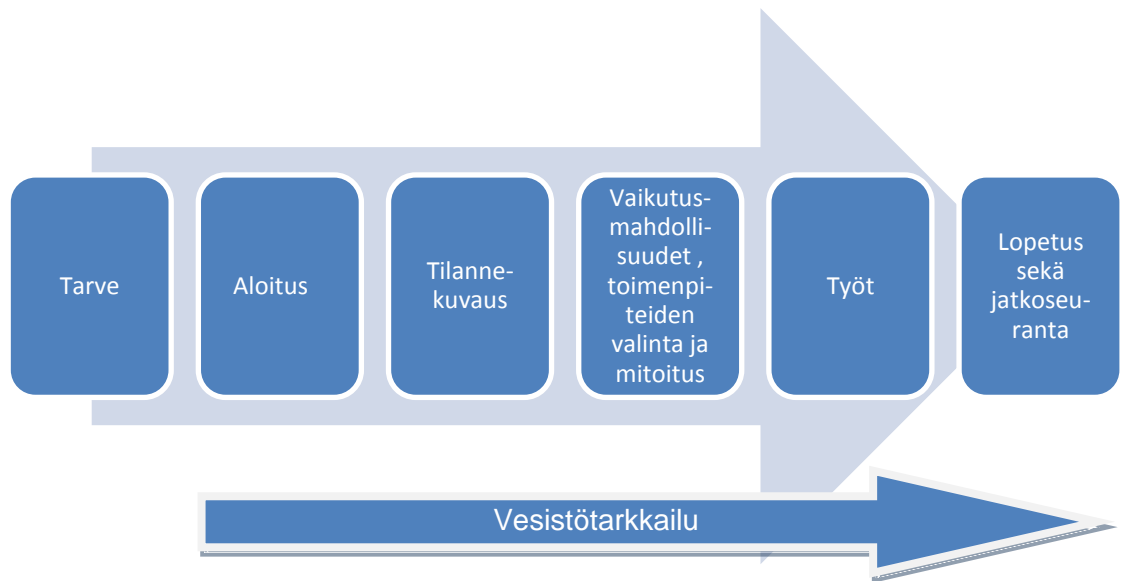
Vesistökunnostuksien päämääränä on vesistöjen ekologisen tilan parantaminen. Kunnostuksia tehdään luonnon, virkistyskäytön, kalakantojen ja arvokkaiden maisemien säilyttämiseksi tai palauttamiseksi.

Yleensä järven kunnostushankkeessa tarkastellaan sisäistä ja ulkoista kuormitusta. Hyvän tuloksen saavuttaminen edellyttää yleensä toimia niin järvellä kuin sen valuma-alueellakin. Yleisimpiä järvien kunnostusmenetelmiä ovat ruoppaus, vedenpinnan nosto, vesikasvillisuuden poistaminen, hapetus tai ilmastus, biomanipulaatio ja erilaiset kemialliset käsittelyt. Lisäksi ulkoisen kuormituksen vähentämiseksi valuma-alueella voidaan tehdä erilaisia ratkaisuja valumavesien kiintoaineen ja ravinnekuormitusten vähentämiseksi. Tällaisia ovat esimerkiksi peltoalueiden suojavyöhykkeet vesistöjen rannoilla ja erilaiset valumavesien viivytys- ja imeytysratkaisut. (Ulvi ja Lakso 2005 s. 31-41.)

Tämän työn tavoitteena on valmistella Halsuanjärven kunnostussuunnitelma, joka täyttää vesilain mukaiset vaatimukset. Työn tilaajana sekä aloitteen tekijänä on Halsuan kunta. Suunnitelman tavoitteena on pysäyttää umpeenkasvu sekä parantaa järven virkistyskäyttöarvoja (kalastus, veneily).

2 KUNNOSTUSHANKKEEN ETENEMINEN

2.1 Aloitus



Kuva 1. Vesistön kunnostushankkeen eteneminen

Tarve kunnostushankkeelle syntyy, kun järven tila heikkenee. Yleensä tähän on syynä ihmistoiminta järven valuma-alueella. Kunnostushankkeen eteneminen pääpiirteittäin on esitetty kuvassa 1.

Kunnostushankkeeseen aloitteen tekevät yleensä järven käyttäjät. Käyttäjien tavoitteena on järven virkistyskäyttömahdollisuuksien parantaminen, mutta EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi (2000/60/EY) tuo myös ekologisen puolen kunnostushankkeisiin. Suomessa kunnostustarpeen syitä ovat yleensä järvien mataluus, rehevyys tai vesikasvillisuus.

Suuremmissa hankkeissa on syytä ottaa yhteyttä kuntaan. Suomessa kunnat ovat toteuttaneet useita järvien kunnostushankkeita. Jos hankkeella on tarpeeksi alueellista merkitystä, sen kustannukset ovat kohtuulliset hyötyihin verrattuna tai kunnostustarpeen aiheuttajaa ei voida osoittaa, paikallinen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi tarjota asiantuntija-apua sekä rahoitusta hankkeelle.

Erilaiset sidosryhmät, esimerkiksi kalastuskunnat, on hyvä pitää mukana suunnitteluprosessissa koko sen ajan, jolloin erialiset näkökulmat ja mielipiteet otetaan huomioon jo suunnittelun alkuvaiheessa. Sidosryhmien kautta saadaan myös arvokasta tietoa esimerkiksi järven tilasta. Tämän perusteella viestinnän suunnittelu on olennainen osa kokonaishanketta. (Ulvi ja Lakso 2005 s. 31-41.)

2.2 Järven tilan selvittäminen

Järven tilan heikentyminen johtuu yleensä ihmistoiminnan aiheuttamasta kuormituksen lisääntymisestä. Järven luontainen kehittyminen voi myös johtaa rehevöitymiseen. Kunnostushankkeiden tarkoituksena on vähentää ihmistoiminnasta tai luontaisesta kuormituksesta aiheutuvaa järven tilan heikentymistä tai ainakin hidastaa sitä.

Lähtötilanteen selvittämiseksi tulee suunnittelussa tarkastella järven veden laatua sekä valuma-alueen maankäyttöä. Esimerkiksi Valtion viranomaisten ylläpitämästä HERTTA-tietokannasta löytyy sekä vedenlaatutietoja sekä SLICES-maankäyttöaineiston mukaan tehdyn VEPS-mallin mukainen maankäytön aiheuttama kuormitus. VEPS-mallissa valuma-alueelta tuleva kuormitus arvioidaan jokaiselle maankäyttömuodolle tutkitun ominaiskuormituskertoimen [kg/km^2] mukaan.

Järven ekologisen tilan selvittäminen on myös osa kunnostushankkeen tietojen keräämistä. Runsaat leväkukinnat sekä särkikalojen lisääntyminen järven kalakannan rakenteessa ovat merkkejä järven rehevöitymisestä. (Ulvi ja Lakso 2005 s. 31-41.)

2.3 Toimenpiteiden valinta ja mitoitus

Vesistön morfologia, hydrologia ja limnologia sekä ihmistoiminta järven ympärillä (maankäyttö) vaikuttavat järven tilaan. Vaikutusmahdollisuuksia mietittäessä on näiden lisäksi myös kunnostuksen tavoitteilla iso merkitys.

Valittavan kunnostusmenetelmän on vastattava kyseisen järven sekä sen valuma-alueen ominaisuuksia sekä myös käytettävissä olevat resurssit on otettava huomioon. Usein kunnostushankkeessa käytetään useampia menetelmiä sekä yritetään vaikuttaa sisäiseen ja ulkoiseen kuormitukseen. Valinta perustuu asiantuntija-arvioihin ja valinnassa on myös hyvä käyttää kokemuksia aikaisemmista kunnostushankkeista. (Ulvi ja Lakso 2005 s. 31-41.)

2.4 Työt

Kunnostustoimet aloitetaan, kun suunnitelma on hyväksytty sekä rahoitus ja lupasiat ovat valmiit. Julkista rahoitusta saavien kunnostushankkeiden on kilpailutettava hankkeeseen liittyvät työt ja hankinnat. Urakoitsija on hyvä ottaa mukaan kunnostushankkeeseen jo suunnitteluvaiheessa.

Kunnostus voidaan toteuttaa urakoitsijalla joko tunti- tai urakkatyönä kohteesta riippuen. Kunnostuksessa tarvittavien laitteiden kustannuksia on syytä selvittää, käytetäänkö kunnostukseen vuokrattavia laitteita vai ostetaanko laitteet. Vuokraamalla laite voidaan kokeilla, miten se soveltuu kyseiseen kohteeseen.

Kunnostuksen ajankohta on suunniteltava siten, että siitä on mahdollisimman vähän haittaa alueen asukkaille ja järven käyttäjille. Käytettävän kunnostusmenetelmän on oltava sopiva kohteelle ja sen vaikutukset on arvioitava suunnitelmassa. Vedenlaadun seuranta on työn valvojan vastuulla.

Kunnostustyön valvojan tulee olla pätevä sekä kokenut. Valvojan hankkiminen on yleensä tilaajan vastuulla. Hankkeen aikana tehdyt työt dokumentoidaan ja säilytetään vähintään hankkeen keston ajan. (Ulvi ja Lakso 2005 s. 31-41.)

2.5 Töiden lopetus ja jatkoseuranta

Työn tilaaja tarkistaa ja hyväksyy valmistuneen hankkeen. Mahdolliset puutteet tulee todeta ja korjauttaa välittömästi.

Tehdyn kunnostushankkeen hyödyllisyyttä voidaan arvioida vain, kun lähtötilanne on selvitetty hyvin. Lisäksi työnaikainen vedenlaadun seuranta on tarpeellista, sillä kaivutöiden yhteydessä ravinnepitoisuuksien kohoaminen sekä veden samentuminen ovat yleisiä. Myös työmaakätyössä olleet tiet on hyvä kunnostaa siihen kuntoon, missä ne ovat olleet aikaisemmin. (Ulvi ja Lakso 2005 s. 31-41.)

2.6 Vesilainmukaisen luvan hakeminen

Kunnostushanketta aloitettaessa on selvitettävä, mitä lupia hanke vaatii. Pienissä hankkeissa tarvitaan vesialueen omistajan lupa, mutta yleensä hankkeet ovat sen verran suuria, että ne vaativat luvan ympäristölupavirastolta. Järven kunnostushankkeissa luvan tarve määräytyy vesilain tai isoissa hankkeissa ympäristönsuojelulain mukaan. Luvan määräytymisperusteen arvioi alueellinen ympäristökeskus (ELY-keskus).

Suunnitelman laatijalla tulee olla lain mukaan pätevyys sen tekemiseen, jolloin sen tarkistaminen on helpompaa. Kunnostushankkeen lupahakemukseen tuleva sisältö

määritellään vesiasetuksessa (282/1962) luvussa 3. Yleensä luvu tulee sisältää ainakin seuraavat asiat:

- perustiedot kohteesta (sijainti, koko, vesistötiedot, hydrologia)
- valuma-alue (maankäyttö ja kuormittajat, asutus)
- vesistön käyttömuodot
- vesistön tila ja kehitys (veden laatu, kalasto, linnusto, kasvillisuus ja sedimentti)
- aikaisemmat vaiheet (tehdyt toimenpiteet ja suunnitelmat, luvat)
- suunnittelun alueen kuvaus (pääongelmat)
- ranta- ja vesialueiden omistustiedot
- hankkeen tavoitteet
- suunnitellut toimenpiteet
- ulkoisen kuormituksen vähentäminen (menetelmät ja tavoitteet)
- vaikutusten arviointi (hyödyt ja haitat)
- oikeudelliset edellytykset (suostumusten ja sopimusten sekä luvan tarve, luvan hakija)
- kustannusarvio ja rahoitus suunnitelma,
- työn toteuttaminen, valvonta ja työnaikainen seuranta
- järven hoito ja vaikutusten seuranta.

Suunnitelman sisällön vaatimukset vaihtelevat riippuen toteutettavasta kunnostusmenetelmästä ja sen laajuudesta sekä vaikutuksista. Hankkeen hyötyjen ja haittojen selkeä ja yksityiskohtainen arviointi tulee tehdä jokaisessa suunnitelmassa. (Ulvi ja Lakso 2005 s. 31-41.)

3 HALSUANJÄRVEN KUNNOSTUSHANKE

3.1 Sijainti

Halsuanjärvi sijaitsee Perhonjoen valuma-alueella (liite 1) Halsuan taajaman välittömässä läheisyydessä ja järvi on yksi huomattavimmista Keski-Pohjanmaan järvistä. Järven pinta-ala on 7,7 km² ja on kolmanneksi suurin koko Keski-Pohjanmaan maakunnan alueella. (Ruhanen T, 1996.)

3.2 Aloite

Aiemmin toteutetusta kunnostushankkeesta huolimatta Halsuanjärven umpeenkasvu on jatkunut. Laaja rantahetteikkö jatkaa kasvuaan kiihtyvällä vauhdilla ja näillä alueilla viime vuosina räjähdysmäisesti kasvanut lokkiyhdyskunta haittaa järven käyttöä.

Jotta aiemmin toteutetulla hankkeella saavutettu järven tila saadaan ylläpidettyä ja edelleen parannettua, olisi järven kunnostus jälleen tarpeen. Näin pystyttäisiin säilyttämään Halsuanjärvi järvenä, pysäyttämään umpeenkasvu ja säilyttämään virkistyskäyttömahdollisuudet lomakylän ja vapaa-ajan asutuksen osalta. Kunnostus parantaisi kalaston elinolosuhteita ja mahdollistaisi jopa esim. siikakannan elpymisen.

Halsuan kunta on tehnyt aloitteen Halsuanjärven kunnostamiseksi järven tilan ja virkistyskäyttömahdollisuuksien parantamiseksi. Halsuanjärvi sijaitsee Halsuan kirkonkylän välittömässä läheisyydessä, joten sillä on kuntalaisille suuri virkistyskäyttöarvo.

3.3 Aikaisemmat kunnostustoimenpiteet

Ensimmäiset kunnostustoimenpiteet Halsuanjärvellä on tehty jo vuosina 1894–1895, jolloin järven vedenpintaa laskettiin. Vedenpintaa on laskettu uudestaan vesistötoimikunnan 30.10.1947 antaman päätöksen mukaisesti. Vedenpinnan laskun edellytyksenä toteutettiin Halsuanjoen perkaus vuosina 1952–1956 ja Alajoen myllyn yhteyteen rakennettiin pohjapato. Alajoen myllylle vesistötoimikunta antoi luvan 2.8.1948. Vesistötoimikunnan päätöksen mukaan vedenkorkeuden sääteleminen kuuluu Alajoen myllyn omistajalle. Halsuanjoen järjestelyhankkeesta ja Halsuanjärven säännöstelystä toisen vesistötoimikunnan 3.2.1960 antamassa päätöksessä Halsuanjärven säännöstelyrajoja muutettiin uudestaan.

Halsuanjärveen laskevaa Venetjokea on perattu vuosina 1996–1998 Venetjoen tekojärven alapuolisen tulvan poistamiseksi. Jokiuoma perattiin Venetjoen tekojärveltä Kuivakoskeen asti tekojärven. Jokeen rakennettiin myös kolme pohjapatoa estämään alivesipintojen liiallista laskemista sekä jokiuoman kuivumista. Lisäksi Halsuanjärvellä ruopattiin Venet- ja Penninkijokisuut mataloitumisen vuoksi. Hanke toteutettiin valtion työnä, koska Halsuanjoen järjestelyssä luvan haltijana on valtio. Vapo Oy:lle velvoitettiin osallistumaan 50 prosentin osuudella hankkeen kustannuksiin. Kokonaiskustannukset olivat 1,7 miljoonaa markkaa, josta Vapo Oy:n osuus 610 000 markkaa. (Ruhanen T, 1996.)

Halsuan kunta teki aloitteen järven kunnostamiseksi vuonna 1995 ja kunnostussuunnitelma valmistui 21.10.1996. Länsi-Suomen vesioikeus antoi lupapäätöksensä hankkeen toteuttamiseen 29.2.2000 ja hanke toteutettiin vuosina 2001–2004. Tällöin hankkeessa nostettiin järven vedenpintaa 54 cm ja niitettiin vesikasvustoa. Lisätoimenpiteinä ranta-alueita ruopattiin. Hankkeen kustannukset olivat 4,6 miljoonaa markkaa, josta maa- ja metsätalousministeriön osuus oli 3,4 miljoonaa markkaa ja Halsuan kunnan osuus 1,2 miljoonaa markkaa. (Ruhanen T, 1996.)

Tehtyjen toimenpiteiden vuoksi jouduttiin Alajoen myllyn säännöstelypadon sivumuureja korottamaan ja patorakenteita vahvistamaan. Myllyn tontille rakennettiin kuivatusjärjestelmä. Itse pato on peruskorjattu 1989–1990.

Vedenpinnan korotuksen myötä useille peltoalueille jouduttiin rakentamaan kuivatusjärjestelmiä sekä pengerryksiä. Lisäksi joitain yksityisteitä jouduttiin korottamaan.

Vedenpinnan noston myötä matalaa vesijättömaata jäi vedenpinnan alapuolelle noin 88 ha. Näiltä alueilta raivattiin rantakasvit ja poistettiin humuskerros. Vesikasvien niittoja suoritettiin 200 hehtaarin alueella. (Ruhanen T, 1996.)

3.4 Keskeisimmät ongelmat järvessä

Aiemmin toteutetusta kunnostushankkeesta huolimatta järven umpeenkasvu on jatkunut. Vedenpinnan noston myötä matalaa vesijättömaata jäi vedenpinnan alapuolelle noin 88 hehtaaria. Laaja rantahetteikkö jatkaa kasvuaan kiihtyvällä vauhdilla ja näillä alueilla viime vuosina räjähdysmäisesti kasvanut lokkiyhdyksunta

haittaa järven käyttöä. Tarvittavia toimenpiteitä olisivat lähinnä matalien ja umpeenkasvaneiden rantojen ruoppaukset ja vesikasvillisuuden poistot.

3.5 Hankkeen tavoitteet

Jotta aiemmin toteutetulla hankkeella saavutettu järven tila saadaan ylläpidettyä ja edelleen parannettua, olisi järven kunnostus jälleen tarpeen. Näin pystyttäisiin säilyttämään Halsuanjärvi järvenä, pysäyttämään umpeenkasvu ja säilyttämään virkistyskäyttömahdollisuudet järven käyttäjille kuntalaisille sekä lomakylän ja vapaa-ajan asutuksen osalta. Kunnostus parantaisi kalaston elinolosuhteita ja mahdollistaisi jopa esim. siikakannan elpymisen. Lisäksi hankkeella voitaisiin vähentää lokkiyhdyksunnan aiheuttamaa haittaa.

Halsuanjärvi kuuluu osana Perhonjoen valuma-aluetta Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaan. Vesienhoitosuunnitelma perustuu EU:n direktiiviin. Sen tavoitteena on jokien, järvien, rannikkovesien ja pohjavesien vähintään hyvä tila vuoteen 2015 mennessä. Tavoitteisiin on tarkoitus päästä vähentämällä vesien kuormitusta sekä estää haitallisten tai vesiä pilaavien aineiden pääsy vesistöihin. (Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015, 2009, s. 7.)

Halsuanjärvi otetaan huomioon myös Keski-Pohjanmaan vesistöjen tila ja vesistönsuojelun kehittämissuunnitelmassa (Pakkala J ja Mikkola M, Kokkola 1997), millä pyritään selvittämään vesistöjen tila, sietorajat, kuormitukset sekä toimenpiteet, joilla vesistöjen tilaa parannetaan. (Vikström, Pakkala, Mäenpää, Sarell, Rautio, Ruhanen & Airiola, Perhonjoen ja Kälviänjoen vesistöalueen vesienhoidon toimenpideohjelma vuoteen 2015, 2009, s. 52-55.)

Halsuanjärven valuma-alueelle on tehty peltojen suojavyöhykkeiden yleissuunnitelma, jossa esitetään tärkeät paikat suojavyöhykkeille. (Auniola 2001)

3.6 Vesilain mukainen luvan tarve

Halsuanjärven kunnostustoimenpiteet vaativat vesilain mukaisen luvan vesilain 1. luvun 19 § ja 30 § perusteella kunnostustoimenpiteiden laajuuden vuoksi. Ympäristölupaa ei vesilain mukaan tarvitse hakea, sillä toimenpiteet eivät aiheuta pysyvää haittaa ympäristölle.

3.7 Yhteistyö ja viestintä

Työn asettajana toimii Halsuan kunta. Ohjausryhmään kuuluvat Halsuan kunnasta rakennustarkastaja Mauri Jussinmäki ja ympäristösihteeri Elina Venetjoki sekä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselta vanhempi insinööri Susanna Airiola sekä insinööri Marko Aalto. Lisäksi ohjausryhmään kutsutaan luottamusmiesten edustajia sekä kalastuskunnan edustaja Katja Kalliokoski. Opinnäytetyön ohjaajana Savonia-AMK:sta toimii yliopettaja Pasi Pajula.

Kunnan asukkaille ilmoitetaan kunnostuksen suunnittelun aloituksesta Halsuan kunnan jakamalla tiedotteella sekä elokuussa järjestettävässä yleisötilaisuudessa.

3.8 YVA-menettelyn tarve

Ympäristövaikutusten arviointia ei hankkeessa tarvita, sillä sen vaikutukset ihmisiin ja ympäristöön ovat vähäisiä ja lyhytaikaisia. Hanke parantaa järven tilaa sekä virkistyskäyttöarvoa. Hanke ei myöskään ole YVA-asetuksen (268/1999 6 § kohta 3) mukaista vesistöön rakentamista.

4 VESISTÖN TILA

4.1 Lähtötilanne

Halsuanjärven ongelmana on sen mataluus, sekä valuma-alueelta tuleva kuormitus. Nämä seikat johtavat vesikasvien leviämiseen järvellä. Kuormitus ilmenee korkeina ravinne- ja kiintoainepitoisuuksina järvessä. Lyhyen viipymän vuoksi oletettavasti suuri osa kuormituksesta laskee järven läpi Perhonjokeen.

Halsuanjärven tilaksi on arvioitu vesistöalueen vuoteen 2015 ulottuvassa toimenpidesuunnitelmassa tyydyttäväksi. Järven tila kasviplanktonin osalta on hyvä, mutta fysikaalis-kemiallinen tila tyydyttävä. Halsuanjärvi luokitellaan matalaksi ja runsashumukseksi järveksi (MRh). (Vikström, Pakkala, Mäenpää, Sarell, Rautio, Ruhanen & Airiola, Perhonjoen ja Kälviänjoen vesistöalueen vesienhoidon toimenpideohjelma vuoteen 2015, 2009, s. 52-55.)

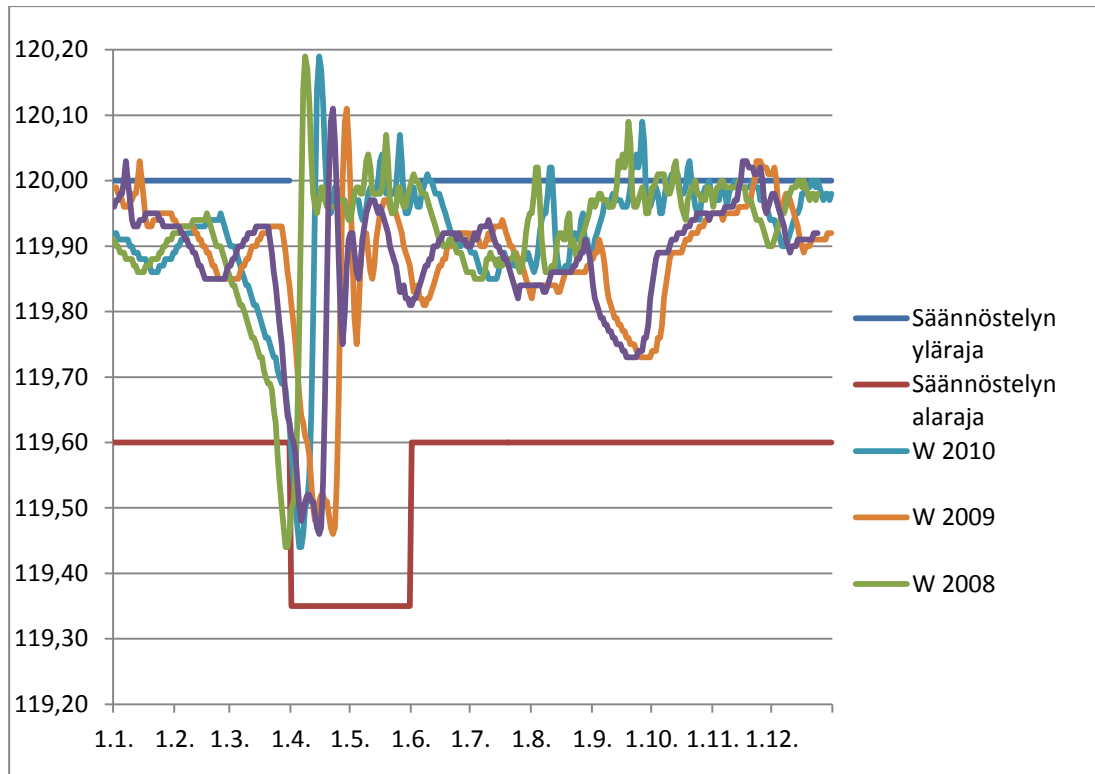
4.2 Vesistöalue ja hydrologia

Halsuanjärven pinta-ala on 7,7 km² ja sen keskisyvyys on säännöstelyn kevätalarajalla 0,7 m, kesäalarajalla 0,9 m ja ylärajalla 1,2 m. Tilavuudet vastaavasti kevätalarajalla on 5,4 milj.m³, kesäalarajalla 6,9 milj.m³ ja ylärajalla 9,2 milj.m³. Viipymä on noin 16 vuorokautta. Tarkastelussa on käytetty Pahkaojan valuntatietoja. Vedenkorkeudet vuosilta 2007–2010 ja säännöstelyrajat on esitetty kuvaajassa 1. Järvellä on tehty syvyyskartoitus vuonna 2006.

Halsuanjärvi laskee Halsuanjoen kautta Perhonjokeen ja se kuuluu Halsuanjoen vesistöalueeseen (liite 2). Järven valuma-alue on 674 km² ja järvisyys 2,7 %. Venetjoen tekojärven ollessa ylärajalla järvisyys on 5,3 %. Perhonjokeen laskiessaan valuma-alue on 783 km² ja luonnontilainen järvisyys 2,3 % sekä Venetjoen tekojärvi huomioiden 4,6 %. Valuma-alueesta maatalouden käytössä on 4,9 %, turvetuotannossa 1,0 % ja luonnontilaisia sekä ojitettuja metsä- ja suoalueita (luonnonhuuhtouma) 92,8 % (lähde: HERTTA -tietokanta).

Halsuanjärvi kuuluu Perhonjoen vesistöalueeseen. Perhonjoki ulottuu Perhon, Kyyjärven ja Kivijärven kuntien alueiden pienistä lammista ja se laskee Perämereen Kokkolan kaupungin pohjoispuolella. Perhonjoen suurimmat sivujoet ovat Ullavanjoki, Köyhäjoki, Halsuanjoki ja Patananjoki. Perhonjoen valuma-alue on 2524 km² ja luonnontilainen järvisyys 2,1 %. Suurimmat luonnonjärvet ovat Ullavanjärvi ja

Halsuanjärvi. Lisäksi valuma-alueella ovat 1960-luvulla rakennetut Venetjoen, Patanan ja Vissaveden tekojärvet.



Kuvaaja 1. Halsuanjärven sääntöstelyrajat ja vedenkorkeudet vuosina 2007–2010 (N₄₃)

Halsuanjärveen laskevat kaksi jokea: Venetjoki ja Penninkijoki. Lisäksi järveen laskee pienempiä oja, joista suurin on Liedesoja, jonka valuma-alue on 18 km². Venetjoen valuma-alueella sijaitsevan tekojärven pinta-ala on 17,8 km² ja valuma-alue luusuassa 184 km². Tekojärven sääntöstelytilavuus on 28 miljoonaa kuutiometriä. Venetjoen luonnontilainen järvisyys on 0,4 % ja tekojärven ollessa ylärajalla järvisyys on 5,7 %. Penninkijoen valuma-alue on 299 km² ja järvisyys 3,0 %. Penninkijoen valuma-alueella sijaitsee useita järviä, joista suurimmat ovat Korpijärvi, Jängänjärvi ja Komanne. (Ruhanen T, 1996.)

4.3 Vedenlaatu

Halsuanjärvi on läpivirtausjärvi, jonka viipymä on keskimäärin 16 vuorokautta. Vedenlaatu on tästä johtuen riippuvainen siihen laskevien jokien ja ojen sekä lähivaluma-alueelta tulevien vesien laadusta. Lisäksi Venetjokeen lasketaan Halsuan kunnan jätevedenpuhdistamolta puhdistetut jätevedet.

Vedenlaatutietoja on mitattu Halsuanjärvestä jo 1960-luvulta asti. Vedenlaadun mittauspisteet Halsuanjärvellä on esitetty kuvassa 2. Happipitoisuus säilyy järvessä matalia lahtialueita lukuun ottamatta hyvänä vesieliöiden kannalta.

Taulukko 1. Näytteenottotuloksia Halsuanjärvestä (n = näytteenottojen lukumäärä)

Mitattu suure	Keskiarvo - 2003	Vaihtelu- väli	n	Keskiarvo 2004– 2010	Vaihtelu- väli	n
Happipitoisuus [mg/l]	9,6	4,8–12,6	51	8,9	7,8–10,7	1 7
Sameus [FNU]	6,7	6,7–16	35	4,5	4,5–8,9	6
Väriluku [mg Pt/l]	220,0	90–400	137	240,0	170–400	1 0
COD _{Mn} [mg/l]	23,9	10–40	27	27,8	24–31	7
Kokonaisfosfori [µg/l]	60,0	23–170	67	46	26–73	9
Kokonaistyyppi [µg/l]	830,0	540–1300	67	862,0	760–1010	1 0
pH	6,3		48	6,3		1 0
Klorofylli-a [µg/l]	19,0	3–32	30	31,0	14–61	5
Rauta (1963–1995) [µg/l]	2250,0	300–4990	80			
Kiintoaine [mg/l]	7,8	1,2–37	27	7,0	1–16	7

Ravinnepitoisuuksien osalta Halsuanjärvi luokitellaan reheväksi tai erittäin reheväksi järveksi. Näytteenottojen tulokset on saatu HERTTA-tietokannasta.

Halsuanjärvessä ei esiinny lämpötilakerrostuneisuutta sen mataluudesta johtuen. Mataluudesta johtuen voi kesäisin veden lämpötila kohota korkeaksi, jopa 25 °C lämpötiloja on mitattu. Tuulen vaikutuksesta sedimentistä liukenee myös ravinteita kesäisin. Happipitoisuus säilyy järvessä talven aikana hyvänä vesieliöiden kannalta, lukuun ottamatta matalimpia lahtia. Vedenlaatutiedot on esitetty taulukossa 1. (Oravainen 1999, 1-4.)

Fosfori on Suomen olosuhteissa yleensä tuotannon minimiravinne, joten se on tärkeä mittari vesistön kunnon arvioinnissa (taulukko 4). Fosfori esiintyy vedessä yleensä fosfaattifosforina (PO₄-P), mutta sitä löytyy myös sitoutuneena eri yhdisteissä. Halsuanjärven kokonaisfosforin pitoisuudet löytyvät taulukosta 1. 3.3.2008 mitattua

fosforipitoisuuden arvoa 480 µg/l ei ole otettu huomioon keskiarvossa. Fosforipitoisuuden mukaan Halsuanjärvi on rehevä. (Oravainen 1999, 17-19.)

Kokonaistypellä mitataan typen määrä vedessä sen kaikissa olomuodoissa (nitraatti, nitriitti ja ammonium). Typeä tulee vesistöön pintavalunnan, jätevesien ja



Kuva 2. Vedenlaadun mittauspisteet Halsuanjärvellä (HERTTA-tietokanta)

sadevesien mukana. Maankäyttö vaikuttaa valumavesien typen määrään huomattavasti. Typpipitoisuus vaihtelee vuodenajan mukaan, sillä talvella kulutus on vähäistä, joten määrä pysyy ennallaan. Kokonaistypen, nitraatti-, ja nitriittitypen määrät on esitetty taulukossa 1. Rehevyyssluokitus kokonaistypen pitoisuuden mukaan on esitetty taulukossa 3, jonka mukaan Halsuanjärvi luokitellaan humuspitoiseksi järveksi. (Oravainen 1999, 19-20.)

Taulukko 2. Rehevyyssluokitus fosforipitoisuuden mukaan (lähde: Oravainen R, 1999, 17)

	Rehevyyss- luokitus	yksik- kö	Yleisluokitus (vesihallitus)	yksik- kö
Karu	<10	µg/l	<12	µg/l
Lievästi rehevä	10–20	µg/l	12–30	µg/l
Rehevä	20–50	µg/l	30–50	µg/l
Erittäin rehevä	50–100	µg/l	50–100	µg/l
Ylirehevä	>100	µg/l	>100	µg/l
Halsuanjärven pitoisuus	46	µg/l		

Lehtivihreiden planktonlevien runsautta vedessä mitataan klorofylli-a:n määränä. Määrä on suoraan verrannollinen levien määrään ja siten myös rehevyystasoon (taulukko 4). Järvien rehevyystason luokittelu klorofylli-a:n mukaan on esitetty taulukossa 2. Klorofylli-a:n pitoisuuden mukaan Halsuanjärvi on erittäin rehevä järvi. (Oravainen 1999, 23)

Taulukko 3. Rehevyysluokitus kokonaistypen pitoisuuden mukaan (Oravainen R, 1999, 19)

Rehevyysluokitus	Pitoisuus	Yksikkö
Luonnontilaiset kirkkaat vedet	200–500	µg/l
Humuspitoiset vedet	400–800	µg/l
Erittäin ruskeat vedet	1000<	µg/l
Halsuanjärven pitoisuus	862	µg/l

Sameusarvo kuvaa esiintyvää sameutta. Sameuden yksikkö on FNU (Formazin Nephelometric Unit) ja se mitataan tähän tarkoitukseen valmistetulla mittarilla. Mittari mittaa veden valon läpäisykykyä valon eri aallonpituuksilla. Kesällä sameus on suurempi kuin talvella päällysvedessä esiintyvän leväsamennuksen vuoksi. Sameuden arvot on esitetty taulukossa 1. (Oravainen 1999, 8-9.)

Veden väriluvulla mitataan sen ruskeutta. Vesistön valuma-alue vaikuttaa väriluvun arvoon erittäin paljon. Väriluvun mukaan vedet voidaan jakaa värillisiksi ja värittömiksi. Väriluvun yksikkö on mg Pt/l, joka mitataan vertaamalla tutkittavaa näytettä kenotekoiseen platina-asteikkoon. (Oravainen 1999, 14-15.)

Taulukko 4. Rehevyysluokitus klorofylli-a:n pitoisuuden mukaan (Oravainen R, 1999, 23)

Rehevyysluokitus	yksikkö	
Karu	<4	µg/l
Lievästi rehevä	4-10	µg/l
Rehevä	10–20	µg/l
Erittäin rehevä	20–50	µg/l
Ylirehevä	50<	µg/l
Halsuanjärven pitoisuus	31	µg/l

Kiintoaineen määrällä tarkoitetaan hiukkasmaisen aineen määrä vedessä. Sen määrään vaikuttavat levien määrä, jätevedet sekä saven määrä vedessä.

Kiintoaineen määrä vaihtelee vuodenaikasta riippuen. Kirkkaan veden kiintoainepitoisuus on noin 1,0 mg/l (kesäisin 1-3 mg/l). Halsuanjärven kiintoainepitoisuudet on esitetty taulukossa 1. (Oravainen 1999, 9.)

Raudan pitoisuutta on mitattu Halsuanjärvessä vuosina 1963–1995. Rauta on tyypillinen vedestä löytyvä metalli, jota löytyy vähiten karuista vesistöistä. Humusvesissä rautaa esiintyy enemmän, sillä sitä sitoutuu humukseen. Halsuanjärven rautapitoisuudet ovat korkeita, mikä kertoo korkeasta humuspitoisuudesta. Pienimmät rautapitoisuudet on mitattu 1960-luvulla. (Oravainen 1999, 21-22.)

Veden happamuutta kuvataan pH-luvulla ja se on normaalisti Suomen olosuhteissa lievästi hapan 6,5–6,8. Vesieliöstö on sopeutunut elämään pH-alueella 6-8, osa happamammissakin vesistöissä. Happamuus vaihtelee hieman vuodenaikan mukaan, sillä levät nostavat järven pH-arvoa. Halsuanjärven pH-luku on esitetty taulukossa 1. Halsuanjärven happamuus on normaalilla tasolla, eikä suuria vuodenaajoista johtuvia vaihteluita ole. (Oravainen 1999, 12-13.)

4.4 Sedimentti ja pohjan laatu

Halsuanjärvellä on tehty syvyyskarttoitus vuonna 2006. Sen mukaan sedimentoitumisnopeus on ollut vuosina 1975–2006 noin 1,3–7,4 millimetriä vuodessa. Sedimentin laatua järvellä ei ole tutkittu.

Aikaisempi sedimentoitumisesta tehty tutkimus on vuodelta 1983. Sen mukaan Halsuanjärven sedimentin kerrostumisnopeus on noin 2,1–3,3 millimetriä vuodessa. Normaali kerrostumisnopeus on noin 0,1-5,0 millimetriä vuodessa. Sedimentoitumisnopeus vaihtelee kuitenkin järven eri osissa.

4.5 Kalasto, linnusto ja kasvillisuus

Lokkikanta on kasvanut useaan sataan yksilöön viimeisen viiden vuoden aikana. Sen aiheuttama melu häiritsee järven rannalla asuvia sekä lintujen ulosteet sotkevat pesimäpaikan lähellä asuvien omaisuutta. Rehevyyden kannalta lokkeja ei kannata poistaa, sillä niiden vaikutus järven rehevyytasoon ei ole merkittävä kannan koosta johtuen. Kirjallisuustietojen pohjalta lokin ominaiskuoritus on noin 1 g typpeä ja 0,07 g fosforia päivässä, jolloin pesimäkauden aikana (toukokuu-heinäkuu) yksi lokki tuottaa

noin 90 g typpeä ja 0,63 g fosforia. Tarkat arviot lintukannan kuormituksesta saadaan, jos lintukartoitus tehdään järvellä. (Storberg K-E 2007.)

Lupahakemusta varten on Halsuanjärvellä tehtävä uusi kasvillisuuskartoitus. Edellinen kasvillisuuskartoitus on tehty Halsuanjärvelle viime kunnostuksen yhteydessä vuonna 1983. Siinä todetaan Halsuanjärven yleisimmiksi kasvilajeiksi järvikorte, palpakko ja ulpukka. Muita lajeja ovat uistinviita, rantakaisla ja järviruoko. Pohjakasveina ovat paikoitellen sammal ja tumma lahnaruoho. Uusi kasvillisuuskartoitus on tarkoitus tehdä hankesuunnitteluvaiheen aikana.

Halsuanjärvellä vesikasvien kasvua rajoittaa valon määrä, ravinnekuormitus sekä pohjan laatu. Valon määrää säätelee veden humuspitoisuus. Niitot ja ruoppaus ovat tukevia menetelmiä ja niiden vaikutus järven vedenlaatuun on vähäinen. Toimenpiteitä tulisikin kohdistaa järven valuma-alueelle, jotta ravinteita saataisiin vähennettyä järveen tulevasta vedestä.

Lupahakemusta varten tulee tehdä uusi kalastoselvitys ja linnustotutkimus lokkikannan vaikutusten arvioimiseksi, jos luvanhakuprosessissa näin edellytetään. Nämä eivät kuulu tähän työhön, vaan ne liitetään lupahakemukseen myöhemmin.

5 JÄRVEN VALUMA-ALUEEN KÄYTTÖ JA SUOJELU

5.1 Alueen maankäyttö ja järven käyttömuodot

Valuma-alueen maankäyttö vaikuttaa usein järveen tulevan veden laatuun ja tästä johtuen myös sen tilaan. Maankäytön tarkastelu onkin olennainen osa järven kunnostushanketta.

Taulukko 5. Maankäytön jakautuminen Halsuanjärven valuma-alueella. (HERTTA-tietokanta)

Maankäyttötyyppi	Pinta-ala [km ²]
Maatalous	32,73
Metsät ja suot	625,32
Haja-asutus	1352 kpl
Turvetuotanto	7,01

Halsuanjärven valuma-alueella on maataloutta, metsätaloutta ja turvetuotantoa. Lähivaluma-alueen koko on 19,4 km², joten sen vaikutus on pieni järven kokonaistilaan. Maatalouden viljelymaat sijoittuvat järven sekä siihen laskevien Penninki- ja Venetjokien rannoille. Metsätaloutta Halsuanjärven valuma-alueella toteutetaan lähinnä hakkuiden ja metsäojien kunnostuksen muodossa. Suurin turvetuotantoalue on Kairinevan tuotantoalue, jonka omistaa Vapo Oy. Sen pinta-ala on 563 hehtaaria. Muut tuotantoalueet ovat pieniä ja yksityisessä omistuksessa. Maankäytön pääasiallinen jakautuminen on esitetty taulukossa 5.

Halsuanjärven rannalla sijaitsee useita vakituksia asuntoja että loma-asuntoja. Lisäksi Halsuan kylä sijaitsee järven välittömässä läheisyydessä. Järven rannalle on myös kaavoitettu tontteja loma-asunnoille. Haja-asutuksen määrät on esitetty taulukossa 5.

5.2 Käyttömuodot ja rakenteet

Halsuanjärvellä on suuri virkistyskäyttöarvo niin Halsuan kuntalaisille kuin maakunnankin sisällä. Kalastus on suurin virkistyskäytön kohde. Järven rannalla sijaitsee yli 60 loma-asuntoa sekä vakituista asutusta. Loma-asunnoille on myös kaavoitettu useita tontteja. Halsuan kirkonkylä sijaitsee järven välittömässä läheisyydessä. Järvellä on kolme uimarantaa, joista kaksi on kunnan ylläpitämiä.

Halsuanjärveä säännöstellään Alajoen padolla. Säännöstelyn luvanhaltijana on Halsuan kunta. Järven säännöstelystä vastaa Alajoen mylly Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen antamin ohjein (kuvaaja 1). Järven ympärille on myös rakennettu useita penkereitä 2000-luvun alussa, jolloin järven vedenpintaa nostettiin. Penkereiden takana sijaitseville peltoalueille rakennettiin pumppaamoita, jotta viljelyolosuhteet säilyivät.

5.3 Suojelualueet ja erityiskohteet

Halsuanjärven valuma-alueella ei ole merkittäviä luonnonsuojelualueita, joihin kunnostushankkeella olisi haitallista vaikutusta.

6 KUORMITUS

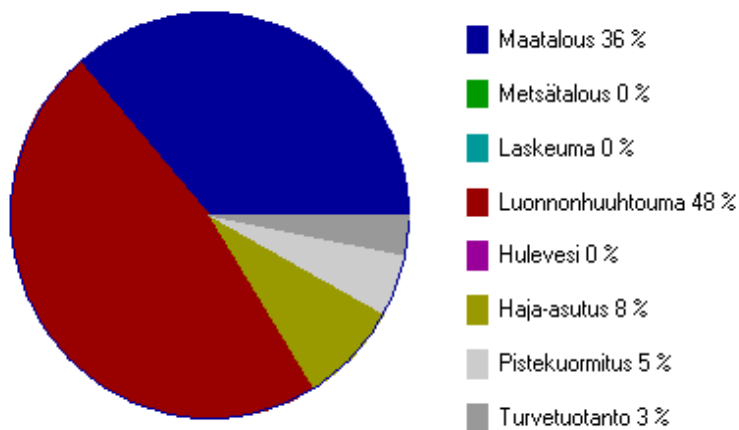
Järven tilaan vaikuttava kuormitus voidaan jakaa kahteen osaan, sisäiseen ja ulkoiseen kuormitukseen. Ulkoisella kuormituksella tarkoitetaan järveen ihmistoiminnan aiheuttamaa sekä valuma-alueelta luonnostaan tulevaa kuormitusta. Sisäisellä kuormituksella tarkoitetaan vesikasveista, sedimentistä sekä hajoamistoiminnan yhteydessä järveen vapautuvia ravinteita. Siihen vaikuttavat järven fysikaalis-kemialliset ja biologiset tekijät.

6.1 Ulkoinen kuormitus

Ulkoista kuormitusta tulee Halsuanjärveen Penninki- ja Venetjoen kautta. Halsuanjärven valuma-alueen maankäyttö (taulukko 5) vaikuttaa suurelta osin ulkoiseen kuormitukseen. Halsuan kunnan jäteveden puhdistamo laskee vetensä Venetjokeen ja sitä pitkin edelleen Halsuanjärveen. Suuntaa antavat arviot ulkoisesta typpi- ja fosforikuormituksesta on tehty VEPS-mallin avulla (taulukot 6 ja 7). Kuormitusten jakautuminen maankäyttöluokittain on esitetty kuvissa 3 ja 4.

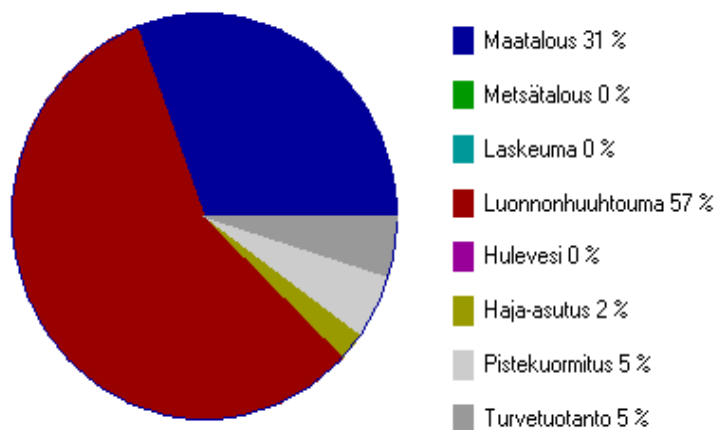
Taulukko 6. Kokonaisfosforikuormitus Halsuanjärven vesistöalueeseen (HERTTA-tietokanta)

Kokonaisfosfori			
Kuormitustyyppi	Pinta-ala [km ²]	Kuormitus [kg/a]	
		2007	Ka.
Maatalous	32,73	2178,55	2179
Metsätalous			
Laskeuma			
Luonnonhuuhtouma	625,32	2861,55	2862
Haja-asutus	1352 kpl	486,45	486
Pistekuormitus		287,66	288
Turvetuotanto	7,01	189,15	189



Kuva 3. Fosforikuormituksen jakautuminen maankäyttöluokittain (HERTTA-tietokanta)

Typen sekä fosforin osalta suurin ihmistoiminnasta aiheutuva kuormitus tulee maataloudesta. Metsätalouden kuormitukset syntyvät pääasiassa kunnostusojituksista sekä muutaman vuoden aikana hakkuiden jälkeen, joten sen arviointi on vaikeaa. Tässä mallissa metsätalouden kuormitukset sisältyvät luonnonhuuhtoumaan.



Kuva 4. Typpikuormituksen jakautuminen maankäyttöluokittain (HERTTA-tietokanta)

Taulukko 7. Kokonaistyyppikuormitus Halsuanjärven vesistöalueeseen (HERTTA-tietokanta)

Kokonaistyyppi			
Kuormitustyyppi	Pinta-ala [km ²]	Kuormitus [kg/a]	
		2007	Ka.
Maatalous	32,73	45501,26	45501
Metsätalous			
Laskeuma			
Luonnonhuuhtouma	625,32	85314,39	85314
Haja-asutus	1352 kpl	3255,83	3256
Pistekuormitus		7747,97	7748
Turvetuotanto	7,01	7005,7	7006

6.2 Sisäinen kuormitus

Halsuanjärven sisäinen kuormitus on vähäistä, sillä järvessä ei esiinny happikatoa, joka vapauttaisi sedimenttiin sitoutuneita ravinteita. Lisäksi järven läpivirtausominaisuudesta sekä lyhyestä viipymästä johtuen ravinteita sitoutuu sedimenttiin vähän. Kesällä voimakkaat tuulet voivat sekoittaa järven vettä sillä seurauksella, että ravinteita liukenee veteen pohjan sedimentistä. Sisäisen kuormituksen tarkka selvittäminen vaatisi lisätutkimuksia, joita ei tämän työn aikana ehditä tekemään.

7 YLEISSUUNNITTELU

7.1 Toimenpidevaihtoehdot

Halsuanjärven mataluudesta sekä lyhyestä viipymästä sekä käytettävissä olevista resursseista johtuen järveen kohdistettavia toimenpiteitä olisivat lähinnä matalien ja umpeenkasvaneiden rantojen ruoppaukset ja vesikasvillisuuden poistot. Lisätoimenpiteiden ja niittojen sekä ruoppausten suunnittelun tueksi järvellä olisi tarve suorittaa ilmakehu ja koeverkkokalastus kalakannan rakenteen arvioinnin vuoksi.

Toimenpidevaihtoehdoista on ollut esillä vesikasvien niitto ja ruoppaus, sekä näiden yhdistelmä. Toimenpiteitä tulisi kohdistaa myös Halsuanjärven valuma-alueelle, jotta ulkoista kuormitusta saataisiin vähennettyä.

Kustannusarvio on tehty edellisen vesikasvillisuustutkimuksen (vuodelta 1983) sekä karttatarkastelun pohjalta ja on suuntaa antava. Tarkemmat kustannusarvioinnit tehdään hankesuunnitelman yhteydessä toteutettavan ilmakehauksen perusteella. Lähtötiedot kustannusarviointiin on esitetty taulukossa 5 ja kartta suunnitelma-alueesta liitteenä 3. Suunnitelma-alue on määritetty kartalta siten, että se käsittää syvyydeltään alle yhden metrin olevat alueet, jolloin sen pinta-alaksi tuli noin 260 hehtaaria. Kunnostusmenetelmien kustannuksien arviointiin käytetyt yksikköhinnat on poimittu Suomen ympäristökeskuksen julkaisusta Rakentamistoiminnan yksikkökustannustiedosta. (Kankainen J & Junnonen J-M Helsinki 2006.)

7.2 Vaihtoehto 0

Järvessä ei tehdä kunnostustoimenpiteitä. Järvi pysyy rehevänä ja umpeenkasvu jatkuu kasveille mahdolliseen kasvusyvyyyteen asti. Rehevän järven ominaisuudet korostuvat entisestään. Vedenlaatu pysyy ravinteikkaana ja kasvien kasvu suosiollisena.

7.3 Vaihtoehto 1

Vaihtoehto 1 on vesikasvien niitto koko suunnitelma-alueella. Lintuvesimallilla tarkoitetaan niittomallia, jossa vesikasvustoon tehdään käytäviä ja aukkoja, jotka parantavat veden virtausta kasvuston sisällä. Niitettävän pinta-alan tässä mallissa arvioidaan olevan noin 30 % koko alueesta (liite 2).

Yleisimpien kasvilajien (järvikorte, palpakko ja ulpukka) perusteella (kasvillisuuskartoitus 1983) niitto joudutaan uusimaan useana vuonna. Niitot suoritetaan kesäaikaan, jolloin kasvien sisältämät ravinteet ovat kasvustoissa. Talviaikaan niitto suoritetaan jään päältä jään paksuuden salliessa. Ulpukan ja palpakon osalta niiton tulos on epävarma. Niitettyjen kasvien mukana poistuu ravinteita järven sisäisestä kierrosta. Niitetyt kasvit on kerättävä vedestä ja läjitettävä maalle, tarpeeksi kauas vesistöstä, ettei ravinteita pääse takaisin järveen. Läjitysmaahan on oltava tarpeeksi kaukana asutuksesta, sillä mädäntyessään niitetyt vesikasvit voivat aiheuttaa hajuhaittaa. Tiheään kasvaneilla alueilla niitto voi olla hidasta.

Vesikasvien niitolla parannetaan veden virtausta, jolloin veden laatu paranee paikallisesti ja sedimentoituminen hidastuu. Biomassaa, joka kuluttaa happea, poistuu ja hajotuksen kuluttama happi korvautuu nopeammin.

Toimenpide parantaa järven virkistyskäyttöarvoa ja oikein toteutettuna myös eliöstön elinolosuhteita. Toimenpiteen aikana vesi voi samentua väliaikaisesti. Näkösyvyyden parantuminen voi aiheuttaa uposlehtisten leviämisen syvemmälle. Ravinteita poistuu kasvien mukana järven sisäisestä kierrosta. Kaikkien vesikasvien niitto tuhoaa eliöstön suoja-, lisääntymis- ja ravinnonhankinta alueita. Kustannukset ovat korkeat (taulukko 8) eikä kustannusarvioon sisälly kuljetus- tai läjitysalueiden kustannuksia. (Ulvi T. ja Lakso E 2005, 249-267.)

Taulukko 8. Vesikasvien niiton kustannuksia

Toimenpidevaihtoehto	Vuodenaika	Pinta- ala	Yksikköhinta		Kokonaiskustannus	
Niitot	Kesällä	258	845	€/ha	655 000	€
	Talvella	ha	335	€/ha	259 000	€
Niitot ("lintuvesi"-malli)	Kesällä	77 ha	845	€/ha	196 000	€
	Talvella		335	€/ha	78 000	€

7.4 Vaihtoehto 2

Osittaisilla ruoppauksilla ja niitoilla saadaan yhdistettyä ruoppauksen ja vesikasvien niiton hyödyt. Pahimmin umpeenkasvaneilla alueilla ja Penninki- ja Venetjokisuulla vesikasvit poistettaisiin ruoppaamalla ja muualla niittämällä. Ruoppaamalla saadaan poistettua tehokkaasti huonolaatuista sedimenttiä sekä kasveja juurineen.

Harvemmin umpeenkasvaneilla alueilla suoritettaisiin niittoja tekemällä käytäviä kasvuston sisälle, joka parantaa veden virtaamista kasvustoissa. Näin tehtävien niittojen pinta-alaksi tulisi noin 20–30 % niitettävien alueiden kokonaispinta-alasta ja ruoppauksien pinta-alaksi noin 10 % lähtötietojen suunnitelma-alueen pinta-alasta. Ruoppaussyvyys on käytetty 0,5 metriä. Toimenpiteet on ajoitettu kesäksi, jolloin ne toteutetaan samanaikaisesti. Vaihtoehtojen kustannukset on esitetty taulukossa 9. Ruoppaukset voidaan toteuttaa joko kesällä tai talvella jään päältä.

Taulukko 9. Ruoppauksen ja niiton yhdistelmän kustannuksia

Toimenpide	Vuodenaika		Yksikköhinta		Kustannus	
Niitot	Kesällä	77 ha	845	€/ha	196 000	€
Ruoppaus rannalta	Kesällä	130 000 m ³ ktr	2,8	€/m ³ ktr	361 000	€
	Talvella	130 000 m ³ ktr	4,2	€/m ³ ktr	546 000	€
Kokonaiskustannukset	Kesällä				557 000	€
	Talvella				742 000	€

7.5 Vaihtoehto 3

Tässä vaihtoehtossa toimenpide käsittää koko suunnitelma-alueen, sillä koko järven ruoppaus on esiintynyt keskusteluissa kuntalaisten kanssa. Vaihtoehtossa tarkastellaan kauharuoppausta maalta ja lautalta sekä imuruoppausta. Ruoppaussyvyys on käytetty 0,5 metriä. Ruoppaamalla saadaan tehokkaasti poistettua vesikasvillisuutta, koska kasvit saadaan poistettua juurineen. Kauharuoppausta voidaan käyttää monenlaisien maalajien ruoppaukseen, paitsi erittäin vesipitoiselle liejulle.

Taulukko 10. Ruoppauksen kustannuksia

Ruoppausmenetelmä	Vuodenaika	milj.m ³ ktr	Yksikköhinta		Kokonaiskustannus	
Ruoppaus rannalta	Kesällä	1,3	2,8	€/m ³ ktr	3 600 000	€
	Talvella	1,3	4,2	€/m ³ ktr	5 400 000	€
Ruoppaus lautalta	Kesällä	1,3	4,9	€/m ³ ktr	6 300 000	€
Imuruoppaus	Kesällä	1,3	3,3	€/m ³ ktr	4 300 000	€

Imuruoppaus soveltuu järven vesisyvyys lisäämiseen ja huonon sedimentin poistamiseen. Imuruoppauksessa syntyvät kaivumassat on hyötykäyttävä tai käsiteltävä niin, ettei niistä ole ympäristölle haittaa. Kaivumassoja syntyy suunniteltuun määrään nähden noin 2-3 kertaa enemmän ja tämä on otettava huomioon kuljetuksia ja käsittelyaluetta suunniteltaessa. Läjitysalueen kuivatusvesien käsittelyssä on käytettävä erityistä huolellisuutta. Esimerkki kaivumassojen laskeutusaltaasta on esitetty kuvassa 1. Maaläjitys voi aiheuttaa maisema- ja hajuhaittoja. Kaikkia ruoppauksen aiheuttamia haittoja ei voida poistaa, joten toimenpiteen vaikutuksia ympäristöön on tarkkailtava. Ruoppausmenetelmien kustannukset on esitetty taulukossa 8. Kustannukset eivät sisällä läjityksestä tai kuivatusvesien käsittelystä aiheutuvia kustannuksia. (Ulvi T ja Lakso E 2005, 211-224.)

Ruoppaamalla lisättäisiin järven vesitilavuutta. Järven viipymä kasvaisi, mikä lisäisi sedimentoitumista. Ruoppaamalla koko toimenpidealue kasvillisuus poistettaisiin tehokkaasti, mutta vesieliöstön elinolosuhteet heikkenisivät huomattavasti suojapaikkojen sekä ravinnonhankinta- ja lisääntymisalueiden poistuessa. Lisäksi kustannukset moninkertaistuvat muihin vaihtoehtoihin nähden.

7.6 Tukevat toimenpiteet

Halsuanjärven tilan parantamisen kannalta on olennaista, että järveen tulevaa ulkoista kuormitusta saadaan pienennettyä. Maanviljelystä tulevia kiintoaine- ja ravinnekuormituksia voidaan pienentää kehittämällä tuotantomenetelmiä sekä pelloilta valunnan mukana kulkeutuvaa ravinnekuormaa rakentamalla suojavyöhykkeitä vesistöjen rannoille. Peltola valuma-alueella on noin 33 km², josta noin 2 km² on Halsuanjärven lähivaluma-alueella (taulukko 5).

Halsuanjärven valuma-alueella on paljon ojitettuja metsä- ja suoalueita. Näiltä alueilta vapautuu vesistöön paljon humusta ja sen mukana eri ravinteita. Rakentamalla erilaisia imeytys- ja viivytysojituslaitteita, kuten laskeutusaltoja, voidaan humusta pidättää jo valuma-alueella. Kosteikot ovat myös tehokkaita kuormituksen vähentämisessä, mutta niiden rakentaminen on kannattavaa vasta isommilla valuma-alueilla.

Turvetuotantoalueita valuma-alueella on 7 km² (taulukko 5). Turvetuotannon osuus vesistön kuormituksesta on pieni, mutta Venetjoen tilaan sen vaikutus voi olla merkittävä. Syntyviä päästöjä ovat liuenneet orgaaniset ainekset (humus) sekä siihen

sitoutuneet ravinteet, kiintoaine ja metallit. Turvetuotannon päästöjä vesistöön saadaan vähennettyä rakentamalla turvetuotantoalueelle erilaisia laskeutus- ja käsittelyjärjestelmiä, kuten altaita ja pintavalutuskenttiä.

Haja- ja loma-asutusta valuma-alueella on noin 1350 asuntoa (taulukko 5), joista osa on liittynyt Halsuan kunnalliseen jätevesiverkostoon. Puhdistamo laskee vetensä Venetjokeen, joka edelleen laskee Halsuanjärveen. Puhdistamon typpi- ja fosforikuormitukset on esitetty taulukoissa 6 ja 7. Uusi Valtioneuvoston asetus haja-asutusalueiden jätevesien käsittelystä (VNA 209/2011) määrää puhdistusvaatimukset talousjätevesille. Käsittelyjärjestelmien parantamisella asutuksesta peräisin oleva kuormitus saadaan pienemmäksi. Tällaisia järjestelmiä ovat esimerkiksi kuivakäymälät, erilaiset kiinteistö- tai kyläkohtaiset puhdistamot sekä siirtoviemärien rakentaminen. Lisäksi neuvontaa jätevesiasioissa tulisi tehostaa.

Biomanipulaation avulla poistetaan järven eliöstön sitoutuneita ravinteita. Särkikalojen lisääntyminen sekä petokalojen vähentyminen on yleensä merkki järven rehevöitymisestä. Myös kasvi- ja eläinplanktonin suhteen muutos on yleistä särkikalojen lisääntyessä. Pieniä särkikaloja poistamalla järven tilaa voidaan parantaa. Kalakannan rakenne voidaan arvioida koeverkkokalastusten sekä saalistilastojen avulla.

Lokkikannan vaikutusten vähentämiseksi yhdyskunnalle voidaan sille tehdä houkuttelevampi pesimäalue kauemmaksi asutuksesta. Tähän tarkoitukseen sopisi esimerkiksi Venetjoen tekojärvi, joka sijaitsee nykyisen pesimäalueen lähellä. Lокkien ulosteiden aiheuttamat vahingot ovat estettävissä kiinteistökohtaisesti. Tällaisia ovat esimerkiksi estämällä lokkien istuminen talon harjalla vaijerilla, joka asennetaan noin 10 cm harjan päälle tai laittamalla sorsalinnun kuvia rantaveteen, josta lokit pääättelevät reviirin olevan jo varattu.

7.7 Yhteenveto ja suositukset

Toteuttamiskelpoisin vaihtoehdoista on niittojen ja ruoppausten yhdistäminen. Tällä tavoin tiheimmin kasvaneet alueilta kasvit saadaan poistettua tehokkaasti ruoppaamalla. Harvemmin umpeenkasvaneilla alueilla saadaan vesieliöstön elinolosuhteet säilytettyä niittämällä kasvustoihin käytäviä, jolloin veden virtaus paranee kasvustojen sisällä. Järven virkistyskäyttöarvo paranee ja järvellä liikkuminen helpottuu kasvillisuuden poiston myötä.

Halsuanjärven kuormitus tulee pääasiassa Venet- ja Penninkijokien valuma-alueilta. Ulkoisen kuormituksen vähentämiseksi tulisi toimenpiteitä kohdistaa näille alueille. Laajat metsäojitukset sekä peltoviljely tuovat ison osan kuormituksesta Halsuanjärven vesistöön.

Hankkeen toteutuksen aikana veden laatu heikkenee väliaikaisesti. Veteen vapautuvasta sedimentistä sekä niitettävistä kasveista aiheutuu väliaikaista kuormitusta järveen. Työnaikainen vedenlaadun seuranta on suositeltavaa. Läjitysalueiden läheisyydessä voi esiintyä hajuhaittoja sekä työkoneista voi aiheutua melua. Työn aikana käytettävät tiet kunnostetaan töiden jälkeen alkuperäiseen kuntoon.

8 HANKESUUNNITELMA

Hankesuunnitelmassa (liite 4) tarkastellaan järven kasvillisuuden levinneisyyttä ja tiheyttä ja tämän perusteella valitaan alueet, joilla suoritetaan ruoppauksia tai niittoja. Suunnitelman pohjalta saadaan tarkat pinta-alat niitoille sekä massamäärät ruoppauksiin. Hankesuunnitelma laaditaan ilmakuvien perusteella.

8.1 Toimenpiteiden kuvaus

Toimenpiteet suoritetaan kesän aikana, jolloin kasvit ovat varanneet ravintonsa kasvuosiin. Tällöin toteutetut toimenpiteet vaikuttavat tehokkaimmin uudelleenkasvuun. Niittojen toteutus lintuvesi – mallin mukaan tarkoittaa sitä, että niitettäessä kasvustoon muodostetaan kanavia sekä saarekkeita. Tämä parantaa veden virtausta kasvuston sisällä ja samalla säilytetään järven eliöstön mahdollisuudet selviytyä.

Ruoppaukset toteutetaan kaivinkoneella rannalta. Kaivutyöt suoritetaan kesäaikaan. Ruoppausmassojen mahdolliset läjitysalueet on kuvattu alustavasti hankesuunnitelmakartassa liitteessä 4. Ruoppausmassojen hyötykäytön mahdollisuus täyttömaana tulee selvittää.

Venet- ja Penninkijokien lasku-uomien ruoppaus on tässä suunnitelmassa esitetty lisätyönä. Toimenpide-ehdotuksena suunnitelmassa on myös kosteikkoalueita, joiden avulla voidaan vähentää järveen metsä- ja pelto-ojia pitkin valuvia ravinteita.

8.2 Kustannusarvio

Kustannusarvion perustana on Halsuanjärvestä otetut ilmakuvat heinäkuulta 2011, joiden perusteella hankesuunnittelu on tehty. Yksikkökustannushinnat ovat Rakentamistoiminnan yksikkökustannustiedostosta. (Kankainen J. ja Junnonen J-M 2006.)

Vesikasvien niitto on kustannusarviossa toteutettu kolmena kesänä. Lisätyönä on mahdollista rakentaa kosteikkoja Halsuanjärveen laskevien pelto- ja metsäojien suille.

Taulukko 11. Hankesuunnitelman kustannusarvio

Toimenpide	Littera	Suoriteyksikkö	Suoritemäärä	Yksikkökustannus [€/suoriteyksikkö]	Kustannus [€]
Vesikasvien poisto					
Niitto	180	ha	48	845	123 000
Vedenalainen kaivu	261	m3ktr	93 240	2,8	261 000
Lisätyöt					
Jokiuomien ruoppaus					
Vedenalainen kaivu	261	m3ktr	18 227	2,8	51 000
Kustannukset yht.					435 000

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tavoitteena oli valmistella Halsuanjärven kunnostussuunnitelma, joka täyttää vesilain asettamat vaatimukset. Kunnostussuunnitelman tavoitteena on pysäyttää tai hidastaa Halsuanjärven umpeenkasvua, jolloin säilytetään järven virkistyskäytölliset sekä ekologiset arvot.

Halsuanjärven kunnostuksesta saatava hyöty on välitön. Vesikasvien poistuessa järven virkistyskäyttöarvo (veneily, kalastus) parantuu. Virkistyskäyttömahdollisuuksien parantumisesta on myös hyötyä Halsuan kylälle sekä yrityksille, kuten Masalan lomakylälle, järven ympäristössä. Jokuomien virtauksen muuttamisella pyritään parantamaan veden virtausta järven osissa, joissa umpeenkasvu on voimakkainta.

Oikein toteutettuna kunnostus parantaa myös järven ekologista tilaa. Halsuanjärvi on arvokas lintujärvi ja toimii sekä pesintäjärvenä, että muuttolintujen levähdyspaikkana. Kalaston kannalta kunnostus on myös tarpeellinen, ettei rehevöitymisestä johtuen petokalakannat pienene kohtuuttomasti.

Halsuanjärven kunnostuksessa toteutettava vesikasvien poisto ei pysäytä umpeenkasvua eikä paranna vedenlaatua. Tulevaisuudessa toimenpiteet tulee suorittaa uudestaan. Tärkeää järven tilan parantamiseksi olisi tarkastella järven valuma-aluetta ja keskittää toimia sinne, mutta resursseista johtuen tämä ei ole mahdollista.

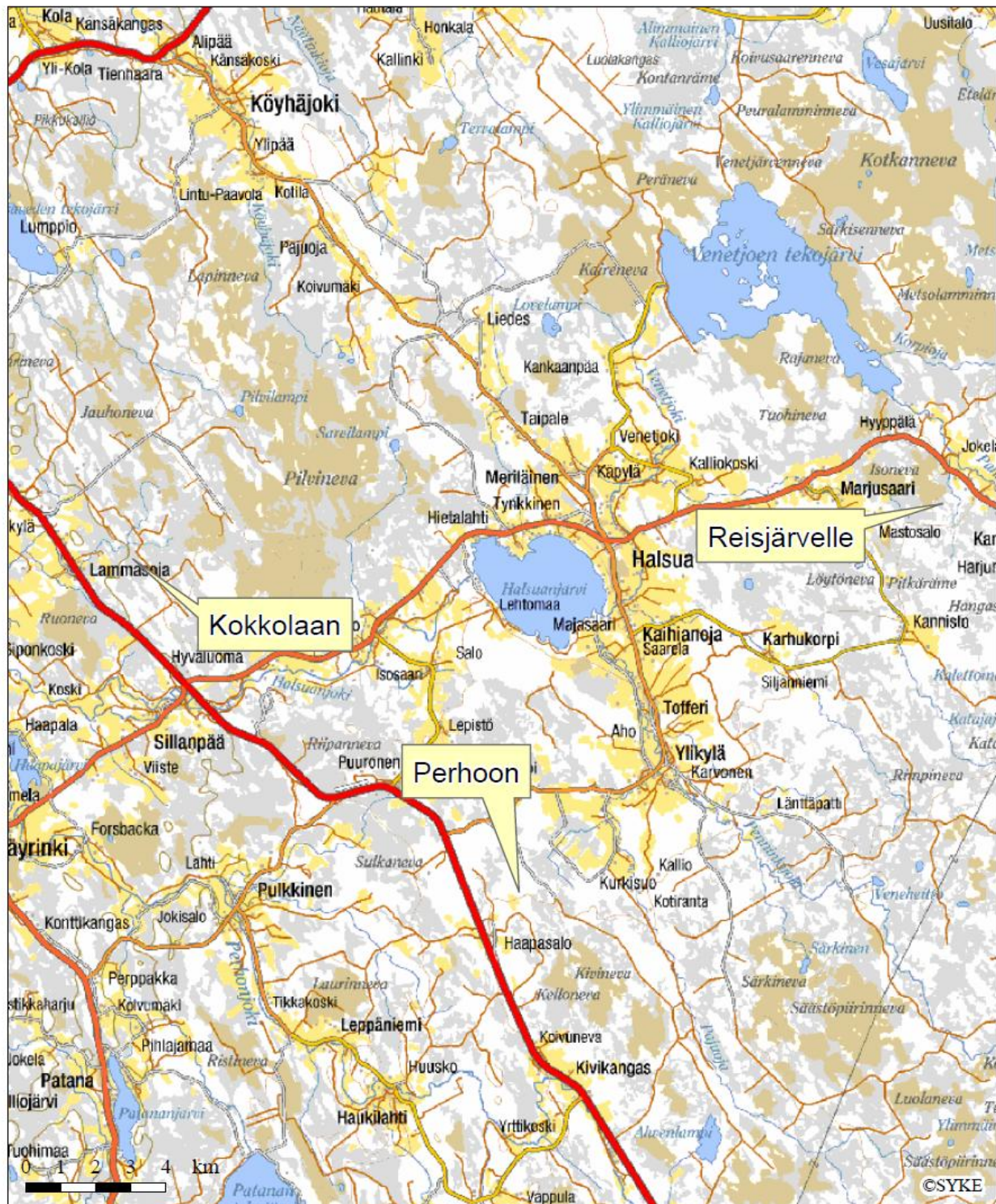
Kunnostushankkeen suunnitteluprosessin läpikäyminen oli erittäin opettavaa. Työhön sain melkein kaikki asiat, mitä suunnitelma vesilain mukaan vaatiikin, vaikkakin tärkeitä tutkimuksia siitä puuttuukin. Halsuan kunnan asukkaat olivat erittäin kiinnostuneita kotijärvensä kunnostuksesta ja heille tästä hankkeesta on paljon hyötyä.

Seuraavaksi kunnostussuunnitelma toimitetaan aluehallintovirastoon, joka myöntää vesilain mukaiset luvat. Todennäköisesti luvan saaminen vaatii lisätutkimuksia, jotka eivät tässä suunnitelmassa ole mukana. Luvan myöntämisen jälkeen voidaan työt kohteessa aloittaa.

LÄHTEET

- Ulvi T. & Lakso E. Järvien kunnostus, Ympäristöopas 114, 2005 Edita
- Ruhanen T. Halsuanjärven kunnostussuunnitelma, 1996.
- Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015, 2009, ympäristöministeriö.
- Vikström R., Pakkala J., Mäenpää E., Sarell J., Rautio L.M., Ruhanen T. & Airiola S. Perhonjoen ja Kälviänjoen vesistöalueen vesienhoidon toimenpideohjelma vuoteen 2015, Länsi-Suomen ympäristökeskus, 2009.
- Auniola A-M. Halsuanjärven, Venetjoen ja Penninkijoen peltojen suojavaöhykkeiden yleissuunnitelma, Länsi-Suomen ympäristökeskus, Kokkola 2001.
- Oravainen R, Vesistötulosten tulkinta, 1999, Tampere
- Storberg K-E [sähköpostiviesti] vastaanottaja Hannu-Pekka Kämäräinen, 2007
- Kankainen J j& Junnonen J-M Rakentamistoiminnan yksikkökustannustiedostosta Helsinki 2006

LIITE 1. Halsuanjärven sijainti.



Mittakaava 1:100 000

Peruskarttalehdet:
 232310, 234101, 234104, 234107, 231412
 233203, 233206, 233209, 231411, 233202
 233205, 233208
 Koordinaattisto: YKJ
 Nuvikkakoordinaatit: 3348738, 7029561 3376863, 7049511
 Etelä-Pohjanmaan ELY/Hannu-Pekka Kämäräinen/30.5.2011



LIITE 2. Halsuanjoen valuma-alueet.



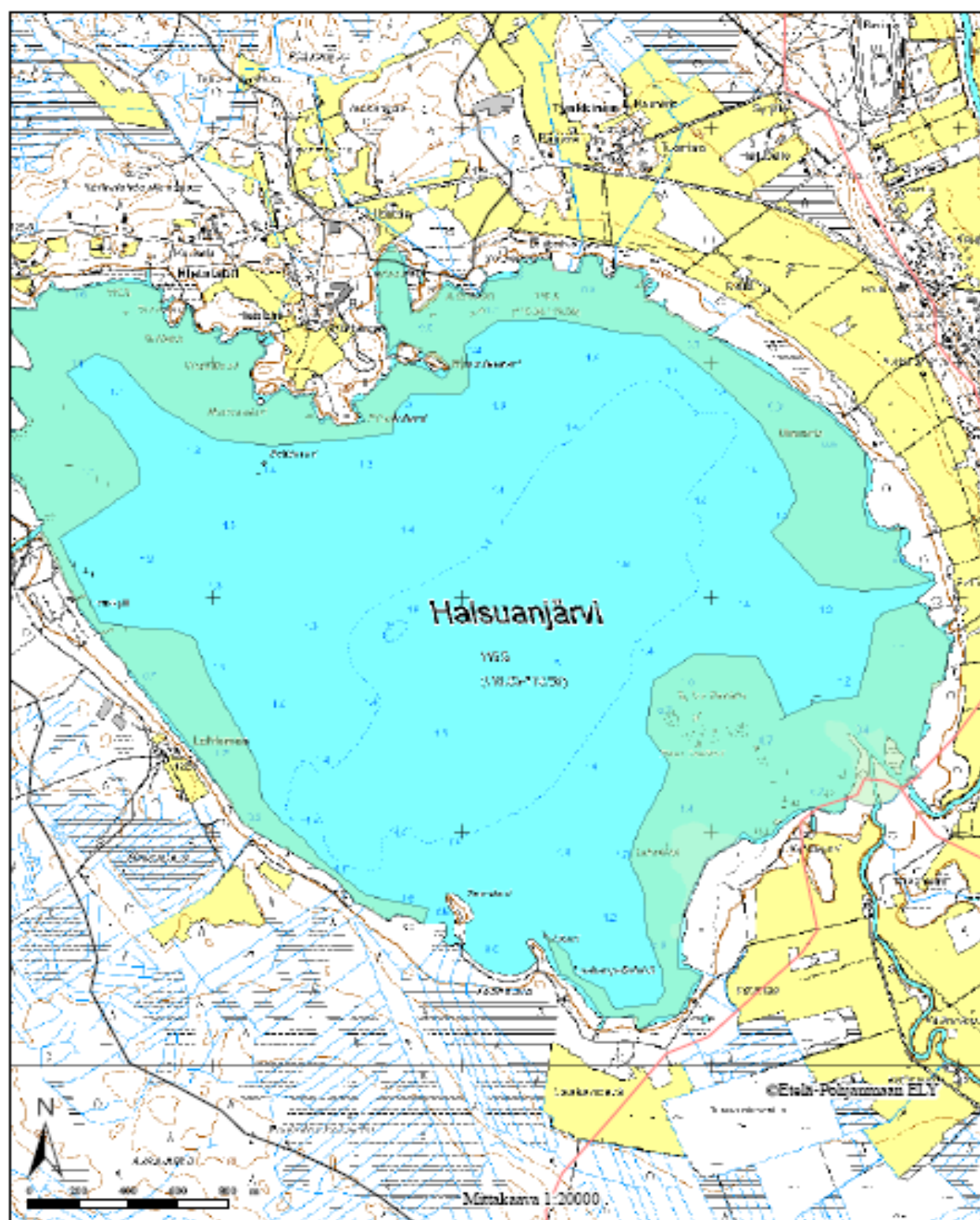
Mittakaava 1:250 000



1:250 000

Valuma-alueen raja

Pistekoordinaatit:
 254100, 254105, 254108, 254111, 254102
 252307, 252310, 254001, 254104, 254107
 254110, 254104, 254109, 254112, 252210
 252206, 252209
 Koordinaattioikeus: YKK
 Startikoordinaatit: 3335126, 7018219 3396177, 7053139
 Esik-Pohjoisraja (ELY-alue-Pohjois-Rajalinna) 30.3.2011

LIITE 3. Halsuanjärven kunnostuksen yleissuunnittelun toimenpidealue.


Peruskartta: Y32
 Koordinatit: Y32
 Karttakoodit: 335432, 7609616 335952, 7643966
 Etelä-Pohjanmaa ELY ympäristö ja luonnonsuojelu/Ilmo-Pekka Kivikallio/1.2.2013

LIITE 4. Halsuanjärven II-vaiheen kunnostuksen hankesuunnitelma.

